

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

Rec'd PCT/PTO
2002-067978

15 OCT 2004

(11)Publication number :

(43)Date of publication of application : 08.03.2002

51)Int.Cl.

B62D 1/19

B60R 21/05

21)Application number : 2000-259145

(71)Applicant : NSK LTD

22)Date of filing : 29.08.2000

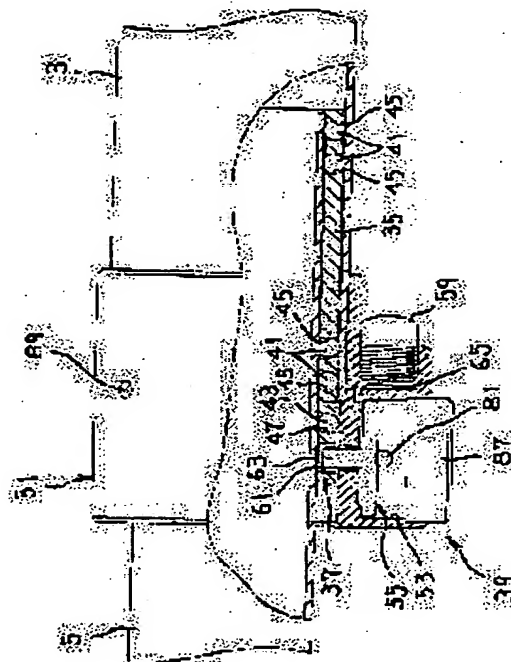
(72)Inventor : NOMURA TETSUO
SATO KENJI

54) IMPACT ABSORBING STEERING COLUMN DEVICE

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an impact absorbing steering column device capable of absorbing impact in a secondary collision regardless of a change in kinetic energy of a driver by switching collapse load of a steering column at the point of a collision.

SOLUTION: A collision energy absorbing mechanism 7 has a first metal ball holding cylinder 35 interposed between an outer column 3 and an inner column 5, a second metal ball holding cylinder 37 arranged in front of the first metal ball holding cylinder 35, and a holding cylinder locking device 39 locking the second metal ball holding cylinder 37. The holding cylinder locking device 39 comprises a housing 51 fixed to the outer column 3, a piston 55 slidably held by a cylinder 53 inside the housing 51, and an inflator 59 screwed into a rear part of the housing 51 and subjected to ignition control by ECU 57. A through hole 61 is formed in the second metal ball holding cylinder 37, and in a locked state, a locking pin part 63 protrudedly provided in the center of the piston 55 is fitted into the through hole 61.



LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

Date of extinction of right]

NOTICES *

PO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

.**** shows the word which can not be translated.

.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

Claim(s)]

Claim 1] It is impact-absorbing type steering column equipment equipped with a collision energy absorption means to absorb the secondary collision energy of the crew at the time of the collision of a car. An amount adjustment means of energy absorption to change the absorbed amount of said secondary collision energy by said collision energy absorption means, At least one operational status detection sensor which detects the condition of said crew or said car, Impact-absorbing type steering column equipment characterized by having the electric control means which carries out drive control of said amount adjustment means of energy absorption based on the detection result of the collision-detection sensor which detects the collision of a car, and said operational status sensor in the time of this collision-detection sensor detecting the collision of a car.

Claim 2] The impact-absorbing type steering column equipment with which it has an amount adjustment means of energy absorption are impact-absorbing type steering column equipment equipped with a collision energy-absorption means absorb the secondary collision energy of the crew at the time of the collision of a car, and change the absorbed amount of said secondary collision energy by said collision energy-absorption means, and the amount adjustment means concerned of energy absorption is characterized by to use the gas which a generation-of-gas means generates as the source of actuation.

[Translation done.]

NOTICES *

PO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

.**** shows the word which can not be translated.

.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention]

0001]

Field of the Invention] This invention relates to impact-absorbing type steering column equipment, and relates to the technique which it is at the collision time and switches the collapse load of a steering column in detail.

0002]

Description of the Prior Art] When an automobile collides with other automobiles, buildings, etc., an operator may collide with a steering wheel secondarily by inertia. By passenger car in recent years, an impact-absorbing type steering shaft and impact-absorbing type steering column equipment are widely adopted in order to prevent wounded [of the operator in such a case]. A steering column falls out with a steering shaft, impact-absorbing type steering column equipment usually collapses to a steering shaft and coincidence, when an operator collides secondarily, and absorption of collision energy is performed in that case. As an absorption method of collision energy, as indicated by JP,46-5527,B etc. A metal ball is made to infix between an outer column and an inner column, and it is indicated by the ball type which makes a plastic slot form in the inner skin of an outer column, or the peripheral face of an inner column at the time of collapse, JP,7-329796,A, etc. like The cover-printing type which draws an energy absorption member through with cover-printing means, such as a cover-printing pin which was made to hold energy absorption members, such as a steel plate, to either of an outer column and an inner column, and was held on any or another side, is well-known.

0003]

Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, although the steering column collapsed with the impact-absorbing type steering column equipment mentioned above when a predetermined collapse load acted, it originated in this and the following problems had arisen. Usually, a collapse load is set up based on the kinetic energy at the time of the operator of standard weight colliding with a steering wheel secondarily at the rate of predetermined. However, since the kinetic energy naturally becomes small when an operator is a woman short in stature etc., even if such an operator collides with a steering wheel at the same rate, a steering column does not collapse but absorption of collision energy is no longer performed at all. Consequently, impact-absorbing type steering column equipment could not achieve an expected operation, but had a possibility that an operator might experience a big impact from a thorax or a head.

0004] In British patent GB2340457A, it has the collision energy-absorption means of a hydraulic cylinder type, and that an electronics-control means computes a target collapse load based on the operation parameter outputted from the speed sensor, the operator weight sensor, etc., and hydraulic-oil inflow resistance of an oil hydraulic cylinder is changed by adjusting the amount of closing motion of the motor-operated valve prepared in the hydraulic circuit of a collision energy absorption means, and switches a collapse load is proposed in order such a problem. However, also in this equipment, it had left the following problems in respect of the timing to which an electronics control means computes a target collapse load. although it is desirable to compute based on the operation parameter inputted from each sensor at the collision time as for for example, a target collapse load -- a motor-operated valve and electromagnetism -- this becomes impossible when an actuator is used. namely, a motor-operated valve and electromagnetism -- even if the drive current from an electronics control means inputs an actuator after a collision in order to take a long time comparatively to complete actuation from starting on the structure -- the collision point in time of a car to an operator's secondary collision time -- a collapse load cannot be switched very much in a short time. Then, although the electronics control means will switch the collapse load beforehand before the collision with the natural thing, there was a possibility that a proper collapse load might not be acquired from each operation parameter changing every moment according to an operation situation. This invention aims at offering the impact-absorbing type steering column equipment which was made in view of the above-mentioned situation, it is at the collision time, switched the collapse load of a steering

column, had it, and made possible the impact absorption at the time of a secondary collision irrespective of change of an operator's kinetic energy.

[0005]

Means for Solving the Problem] Then, it is impact-absorbing type steering column equipment equipped with a collision energy absorption means to absorb the secondary collision energy of the crew at the time of the collision of a car in invention of claim 1 in order to solve the above-mentioned technical problem. An amount adjustment means of energy absorption to change the absorbed amount of said secondary collision energy by said collision energy absorption means, at least one operational status detection sensor which detects the condition of said crew or said car, Based on the detection result of the collision-detection sensor which detects the collision of a car, and said operational status sensor in the time of this collision-detection sensor detecting the collision of a car, the thing equipped with the electric control means which carries out drive control of said amount adjustment means of energy absorption is proposed.

[0006] In this invention, an electric control means sets up a target collapse load from the map which computed kinetic energy based on the detection result of each operational status detection means for example, immediately after the collision, and ROM was made to memorize, operation expression, etc., and outputs a drive current to the actuator of the amount adjustment means of energy absorption.

[0007] Moreover, it is impact-absorbing type steering column equipment equipped with a collision energy-absorption means absorb the secondary collision energy of the crew at the time of the collision of a car, and it has an amount adjustment means of energy absorption change the absorbed amount of said secondary collision energy by said collision energy-absorption means, and the amount adjustment means of energy absorption concerned proposes the thing using the gas which a generation-of-gas means generates as the source of actuation in invention of claim 2.

[0008] For example, after finishing a setup of a target collapse load, an electric control means outputs a current to the igniting agent of a generation-of-gas means, and makes the pin and cylinder which constitute the change-over device of collapse load in the gas which this equipment generated drive in this invention.

[0009]

Embodiment of the Invention] Hereafter, some operation gestalten of this invention are explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the side elevation showing a part for the vehicle room flank of the steering system concerning the 1st operation gestalt, and the sign 1 in this drawing shows the colla tempestade PUSHIBURU column. The colla tempestade PUSHIBURU column 1 is using the outer column 3 and the inner column 5, and the collision energy absorption device 7 made from both steel pipes as the component, and is attached in the car-body side member 13 through the upper column bracket 9 holding the outer column 3, and the lower column bracket 11 holding the inner column 5. In addition, although it was made for the upper column bracket 9 to break away ahead to the outer column 3 and ** with this operation gestalt when the capsule 15 made from an aluminum containing alloy is infixed between the upper column bracket 9 and the car-body side member 13 and the impact load beyond a predetermined value acted, linking devices other than an encapsulation method may be adopted.

[0010] The colla tempestade PUSHIBURU column 1 holds the upper steering shaft 21 free [rotation] through the bearing which is not illustrated. While a steering wheel 23 is attached in the upper limit of the upper steering shaft 21, the lower steering shaft 27 is connected with the lower limit through the universal joint 25. In drawing 1, a sign 29 shows wrap column covering for the upper part of a steering column 1, a sign 31 shows the dashboard which divides a vehicle room and an engine room, and the sign 33 shows the tilt lever with which tilt actuation of the colla tempestade PUSHIBURU column 1 is presented. In addition, to the upper steering shaft 21, the well-known collision energy absorption device by resin injection, serration ellipse fitting, etc. is formed, and collision energy is absorbed, being shortened at the time of a secondary collision of an operator.

[0011] In this steering system, if an operator rotates a steering wheel 23, it will be transmitted to the steering gear which that turning effort does not illustrate through the upper steering shaft 21 and a lower steering shaft 27. In steering gear, the rack-and-pinion device in which a rotation input is changed into rectilinear motion etc. is built in, the rudder angle of wheel is changed through a tie rod etc., and steering is performed. In addition, to steering gear, various formats, such as an others and ball-screw type, a worm roller type, etc., are well-known. [type / rack-and-pinion]

[0012] Drawing 2 is an expansion A view Fig. in drawing 1, drawing 3 is B view Fig. in drawing 2, and drawing 4 is a C sectional view in drawing 2. As shown in these drawings, the collision energy absorption device 7 is using as the main configuration member the 1st metal ball maintenance cylinder 35 infixed between the outer column 3 and the inner column 5, the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 arranged ahead of this 1st metal ball maintenance cylinder 35, and the maintenance cylinder stop equipment 39 which performs a stop of the 2nd metal ball maintenance cylinder 37.

[0013] the shot which both the 1st metal ball maintenance cylinder 35 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 are made from synthetic resin, oil impregnated sintered metal, etc., boiles them, respectively, and holds shots 41 and 43

ree [rotation] -- it has the maintenance holes 45 and 47. In the case of this operation gestalt, the 1st metal ball maintenance cylinder 35 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 are combined by the predetermined engagement force with the engagement pawl which is not illustrated, but it may be combined by the shear pin made of resin etc.

[014] shots 41 and 43 -- the outer diameter -- the gap of the outer column 3 and the inner column 5 -- the specified quantity -- it is set up greatly, and a plastic slot is formed in the inner skin and the peripheral face of both the columns 3 and 5 in case the outer column 3 and the inner column 5 are displaced relatively to shaft orientations. the shot by the side of the 1st metal ball maintenance cylinder 35 -- the shot by the side of the maintenance hole 45 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 -- the maintenance hole 47 -- a hand of cut -- an include-angle phase -- differing -- **** -- both -- shots 41 and 43 form a plastic slot in the mutually different angular position.

[015] Maintenance cylinder stop equipment 39 serves as the housing 51 made from the aluminum containing alloy which fixed in the outer column 3, or synthetic resin, and the piston 55 held for the cylinder 53 in housing 51, enabling free sliding from the electric-ignition type gas generator (it is hereafter described as inflator) 59 grade by which is thrust into the posterior part of housing 51 and ignition control is carried out to ECU (electronic control) 57. The through tube 61 is formed in the 2nd metal ball maintenance cylinder 37, and the stop pin section 63 which protruded on this through tube 61 in the center of a piston 55 is inserting in the state of the stop of drawing 3. Among drawing 2, the sign 65 shows the gas passageway formed in housing 51, and is connecting the inflator 59 and the front face of a piston 55.

[016] The weight sensor 69 besides the sheet position sensor 67, a speed sensor 71, the crew location sensor 73, seat belt wear sensor 75 grade, at least one operational status detection sensor, and collision-detection sensor 77 are connected to ECU 57. The collision-detection sensor 77 may divert what is used for airbag SRS etc., and you may make receive a detecting signal from airbag SRS soon. Moreover, a driver's situation (a seat belt wear condition, weight, location) and the detecting signal of the vehicle speed are used together to the collision signal of the collision-detection sensor 77, and you may make it raise detection precision to it.

[017] The coil spring 83 which energizes the migration prevention pin 81 and the migration prevention pin 81 of the air to which a cone-like tip engages with the rear face of a piston 55 to a piston 55 side is held at housing 51, and it holds in the stop condition so that a piston 55 may not move carelessly. Among drawing, the plug to which the member shown with the sign 85 holds a coil spring 83, and the member which showed with the sign 87 are plugs which prevent mission of a piston 55, and is pressed fit and fixed at both the housing 51.

[018] In the case of this operation gestalt, the locating lug 89 is formed in housing 51, and positioning and rotation prevention of housing 51 to the outer column 3 are made by inserting in the stop hole (not shown) with which the inside edge of this locating lug 89 was formed in the outer column 3. in addition -- if in charge of immobilization of the housing 51 to the outer column 3 -- housing 51 -- the bore -- the outer diameter of the outer column 3 -- the specified quantity -- after considering as the shape of a small cylindrical shape, the approach of pressing fit in the outer column 3 may be taken.

[019] Hereafter, an operation of the 1st operation gestalt is described. If it collides with other automobiles and obstructions on the street while an automobile runs, the collision signal from the collision-detection sensor 77 and the various operational status parameters from the operational status detection sensors 67, 69, 71, 73, and 75 mentioned above will be inputted into ECU 57. Under the present circumstances, even if the case where an operator's weight is comparatively large, and an operator's weight are comparatively small, when the vehicle speed is large, the kinetic energy of the operator at the time of a collision becomes large. Therefore, ECU 57 sets up a target collapse load greatly based on the map or the predetermined operation expression memorized in ROM, and supplies firing current to the inflator 59 of maintenance cylinder stop equipment 39.

[020] If firing current is supplied from ECU 57, an inflator 59 generates a lot of [very] nitrogen gas for a short time, and the nitrogen gas will pass a gas passageway 65, and will flow into the front face of a piston 55. Then, as shown in drawing 5, a piston 55 pushes away the migration prevention pin 81 energized by the coil spring 83, and retreats in an instant, and engagement to the stop pin section 63 of a piston 55 and the through tube 61 of the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 separates from it, and it will be in a discharge condition.

[021] On the other hand, at the time of the collision of an automobile, an operator collides with a steering wheel 23 secondarily according to inertia, and the upper column bracket 9 is ahead omitted in the outer column 3 and ** first with the impact. Then, as the steering wheel 23 was ahead pushed by an operator's kinetic energy and it was shown in drawing 6, the collar tempestade PUSHIBURU column 1 starts collapse because the inner column 5 advances into the outer column 3. In addition, since actuation of the maintenance cylinder stop equipment 39 mentioned above is performed very much for a short time, when the collar tempestade PUSHIBURU column 1 starts collapse, it separates from engagement in a piston 55 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 completely, and it is in the discharge

condition.

0022] With this operation gestalt, in case the colla tempestade PUSHIBURU column 1 starts collapse, since the 1st metal ball maintenance cylinder 35 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 are connected, both the metal ball maintenance cylinders 35 and 37 are united, have the movement magnitude of the one half of the movement magnitude of the inner column 5, and move forward between the outer column 3 and the inner columns 5. By this, the plastic slot by the shot 41 by the side of the 1st metal ball maintenance cylinder 35 and the shot 43 by the side of the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 will be formed in the inner skin of the outer column 3, and the peripheral face of the inner column 5, respectively; and absorption of comparatively big striking energy will be realized. Drawing 7 is a graph which shows the relation of the migration stroke and collapse load of the outer column 3, and the continuous line in this drawing shows the test result in this case (at the time of a large collapse load).

0023] Moreover, the kinetic energy of the operator [operator] at the time of a collision the case of a woman short in stature with comparatively small weight etc. becomes comparatively small. Therefore, ECU57 sets up a target collapse load small, does not supply firing current to an inflator 59, but as shown in drawing 3 , it becomes being in the stop condition to which the stop pin section 63 of a piston 55 engaged with the through tube 61 of the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 with as.

0024] If an operator collides with a steering wheel 23 secondarily in this condition, after the outer column 3 falls out, the colla tempestade PUSHIBURU column 1 will start collapse according to the same process as the case where it mentions above. Under the present circumstances, since the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 is stopped by the piston 55, as shown in drawing 8 , it cannot retreat to the 1st metal ball maintenance cylinder 35 and ** (overcoming the engagement force by a stop pawl etc. and both the metal ball maintenance cylinders 35 and 37 dissociating), but only the plastic slot by the shot 41 by the side of the 1st metal ball maintenance cylinder 35 is formed, and the absorbed amount of striking energy becomes comparatively small. Consequently, even if an operator is a woman short in stature etc., collapse of the colla tempestade PUSHIBURU column 1 is performed smoothly, and it is lost that a big impact joins an operator's thorax and head. The test result in this case (at the time of a small collapse load) is shown, and, as for the broken line in drawing 7 , it turns out that a small collapse load becomes small intentionally to a large collapse load.

0025] Drawing 9 is the important section side elevation showing the steering system concerning the 2nd operation gestalt of this invention. Although the 2nd operation gestalt has taken the same configuration as the 1st operation gestalt and abbreviation mentioned above, the configurations of maintenance cylinder stop equipment 39 differ. That is, with this operation gestalt, contrary to the 1st operation gestalt, in an initial state, a piston 55 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 are not engaged, but at the time of actuation of an inflator 59, a piston 55 moves forward and the stop pin section 63 engages with a through tube 61. The operation of the 2nd operation gestalt is completely the same as that of the 1st operation gestalt, except that ECU57 supplies firing current to an inflator 59 at the time of a low collapse load.

0026] Drawing 10 is the side elevation showing the impact-absorbing type steering column equipment concerning the 1st operation gestalt of this invention, drawing 11 is the top view (D view Fig. in drawing 10) showing this equipment, and drawing 12 is an expansion E-E sectional view in drawing 10 . As shown in these drawings, the steering column 101 is manufactured, when weldbonding of the upper DISU wardrobe bracket 105 made from a steel plate (it is hereafter called an upper bracket for short) is carried out to the abbreviation center section of the column tube 103 made from a steel pipe and this also carries out weldbonding of the ROADI stance bracket 107 made from a steel plate (it is hereafter called a lower bracket for short) to this anterior part (left in drawing 10 and drawing 11).

0027] The upper bracket 105 is pinched by the tilt bracket 111 of the steel plate welded-construction article which fixed to the car-body side member 13, and is being compressed and fixed by the predetermined conclusion force with the tilt bolt 113 and nut 115 which penetrate a tilt bracket 111. The notch 117 of the abbreviation configuration for U characters which carries out opening is formed in back at the upper bracket 105, and the tilt bolt 113 is fitted in the front end side of this notch 117. The member shown with the sign 121,123 in drawing 12 is a well-known tilt cam, and immobilization at the predetermined include angle of a steering column 101 is presented with it. Moreover, the member shown with the sign 125 is a tilt lever which carries out the rotation drive of the tilt cam 121, and the member shown with the sign 127 is the thrust bearing infixed between the head of the tilt bolt 113, and the tilt lever 125.

0028] On the other hand, the lower bracket 107 is pinched by the pivot bracket 131 of the cast which fixed to the car-body side member 13, and is being fixed with the pivot bolt 133 and nut 135 which penetrate the pivot bracket 131. The notch 137 of the abbreviation configuration for U characters which carries out opening is formed ahead at the pivot bracket 131, and the pivot bolt 133 is fitted in the back end side of this notch 137. In addition, the steering column 101 has become rockable centering on the pivot bolt 133, and an operator can adjust the vertical location of a steering wheel 23 in the predetermined range by operating a tilt lever 125.

0029] In the case of this operation gestalt, the collision energy absorption means consists of an energy absorption plate 141 held at the tilt bolt 113, and adjustable cover-printing equipment 143 which fixed to the steering column 101. The energy absorption plate 141 is the steel plate of the abbreviation configuration for U characters opened ahead, and the tilt bolt 113 has penetrated near the back end section.

0030] The base plate 145 of the steel plate press-forming article welded to the column tube 103 as adjustable cover-printing equipment 143 was shown in drawing 12, The housing 147 by which bolting was carried out to the base plate 145, and the slide block 149 held in housing 147, enabling free sliding. It consists of piston 155 grades held in the inflator 59 by which is held at housing 147 and ignition control is carried out to ECU57, the cylinder 153 in which the through tube 151 which is open for free passage to an inflator 59 was drilled, and the cylinder 153, enabling free sliding.

0031] The rod section 157 protrudes on the front center section, the piston 155 is engaged, and the tip of the rod section 157 is connected at the slide block 149. In addition, the weight sensor 74 besides the sheet position sensor 73, a speed sensor 75, the crew location sensor 76, seat belt wear sensor 77 grade, at least one operational status detection sensor, and collision-detection sensor 77 are connected to ECU57 like the 1st operation gestalt.

0032] The both-sides side of a slide block 149 is adjoined, the guide plate 161,163 of a right-and-left pair is held at housing 147, and the energy absorption plate 141 is fitted in between these guide plates 161,163 and a slide block 149. Both the guide plates 161,163 have the U character-like crevice 165,167 inside the abbreviation center section and the posterior part, respectively, and the U character bending section 171,173 before and after forming in the these U character-like crevice 165,167 at the energy absorption plate 141 is inserting them.

0033] While the fixed side cover-printing pin 175 inserts in the anterior part bending section 171 of U characters, the migration side cover-printing pin 177 is inserting in the energy absorption plate 141 at the posterior part bending section 173 of U characters. the long hole 181,183 holding the migration side cover-printing pin 177 of a Uichi Hidari pair forms in housing 147 -- having -- **** -- the inside of these long holes 181,183 -- the migration side cover-printing pin 177 -- a longitudinal direction -- the specified quantity -- it is movable.

0034] Hereafter, an operation of the 3rd operation gestalt is explained. When the kinetic energy of the operator at the time of a collision is large in the case of the 3rd operation gestalt, ECU57 sets up a target collapse load small, and does not supply firing current to an inflator 59. The slide block 149 connected with the piston 155 is having retreated with as a result of this, and when the posterior part side face is located inside the migration side cover-printing pin 177, migration to the inside of the migration side cover-printing pin 177 will be regulated.

0035] By that impact, if an operator collides with a steering wheel 23 secondarily according to inertia in this condition, while the upper bracket 105 secedes from a tilt bracket 111 ahead, a lower bracket 107 will secede from the pivot bracket 131 ahead, a steering column 101 will fall out, and advance will be begun. And the adjustable cover-printing equipment 143 by the side of a steering column 101 moves forward with advance of a steering column 101 to the energy absorption plate 141 held at the tilt bolt 113 by the side of the car-body member 3.

0036] Then, on the energy absorption plate 141, the anterior part bending section 171 of U characters inserted between the U character-like crevice 165 and the fixed side cover-printing pin 175 and the posterior part bending section 173 of U characters inserted between the U character-like crevice 167 and the migration side cover-printing pin 177 will move forward. Consequently, the energy absorption plate 141 is drawn through in the form wound around both the cover-printing pin 175,177 about one by one by four right and left, and absorption of comparatively big collision energy is realized.

0037] On the other hand, in the case of a woman short in stature with comparatively small weight etc., an operator becomes [the kinetic energy of the operator at the time of a collision] comparatively small. Then, ECU57 supplies firing current to an inflator 59. If firing current is supplied from ECU57, an inflator 59 will generate a lot of [very] nitrogen gas for a short time, and the nitrogen gas will flow into the posterior part of a piston 55 from the through tube 51 of a cylinder 153. Thereby, as shown in drawing 13, a piston 155 moves forward to a slide block 149 and ** in an instant, and the migration side cover-printing pin 177 becomes movable freely about the inside of a long hole 181,183.

0038] If an automobile collides with other automobiles and obstructions on the street in this condition, a steering column 101 will fall out and move forward according to the same process as the case where it mentions above, and adjustable cover-printing equipment 143 will move forward to the energy absorption plate 141. However, since the migration side cover-printing pin 177 is not restrained by the slide block 149 in this case, in case the posterior part bending section 173 of U characters of the energy absorption plate 141 moves forward and secedes from the U character-like crevice 167, it presses and moves the migration side cover-printing pin 177 inside, and disappears after an appropriate time.

0039] Consequently, even if an operator is a woman short in stature etc., advance of a steering column 101 is performed smoothly and it is lost that a big impact joins an operator's thorax and head of the energy absorption plate

41, while it will be drawn through by the fixed side cover-printing pin 175 of right and left and the absorbed amount of collision energy becomes small.

[040] Although explanation of a concrete operation gestalt is finished above, the mode of this invention is not restricted to the above-mentioned operation gestalt. For example, although make the 2nd metal ball maintenance cylinder engage with an outer column with a piston, the 1st metal ball maintenance cylinder and the 2nd metal ball maintenance cylinder are made to separate and it was made to change a collapse load to two steps with the 1st operation gestalt, it is possible to change a collapse load more than a three-stage by preparing an inflator, a piston, a metal ball maintenance cylinder, etc. two or more sets. In addition, it can change suitably in the range which does not deviate from the main point of this invention also about the concrete configuration of steering column equipment and an absorbed energy adjustable means.

[041]

[Effect of the Invention] As stated above, it is impact-absorbing type steering column equipment equipped with a collision energy absorption means to absorb the secondary collision energy of the crew at the time of the collision of a car, in invention of claim 1. An amount adjustment means of energy absorption to change the absorbed amount of said secondary collision energy by said collision energy absorption means, At least one operational status detection sensor which detects the condition of said crew or said car, It is based on the detection result of the collision-detection sensor which detects the collision of a car, and said operational status sensor in the time of this collision-detection sensor detecting the collision of a car. Since it had the electric control means which carries out drive control of said amount adjustment means of energy absorption, For example, a target collapse load is set up from the map which computed kinetic energy based on the detection result of each operational status detection means immediately after the collision, and ROM was made to memorize, operation expression, etc. It becomes possible to acquire the proper collapse load at the time of a collision with outputting a drive current to the actuator of the amount adjustment means of energy absorption.

[042] Moreover, it is impact-absorbing type steering column equipment equipped with a collision energy absorption means to absorb the secondary collision energy of the crew at the time of the collision of a car, in invention of claim 2. An amount adjustment means of energy absorption to change the absorbed amount of said secondary collision energy by said collision energy absorption means, At least one operational status detection sensor which detects the condition of said crew or said car, It has the electric control means which carries out drive control of said amount adjustment means of energy absorption based on the detection result of said operational status sensor. Since said amount adjustment means of energy absorption used the gas which an electric-ignition type generation-of-gas means generates as the source of situation, By for example, the thing made to drive the piston which constitutes the change-over device of a collapse load in the gas which the electric control means outputted the current to the igniting agent of an electric-ignition type generation-of-gas means, and this equipment generated A change-over of a collapse load comes to be performed in an instant, and becomes possible [setting up the collapse load optimal after a collision].

[translation done.]

NOTICES *

PO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

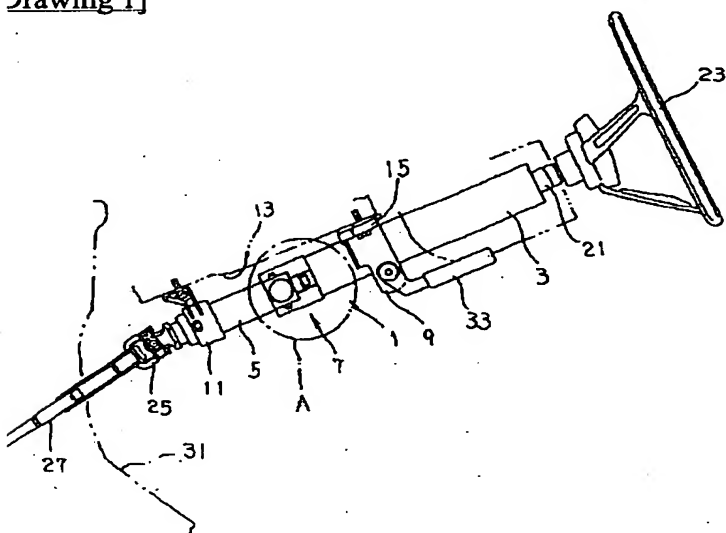
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

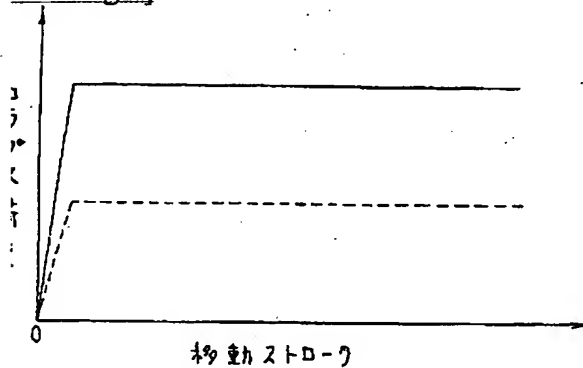
In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

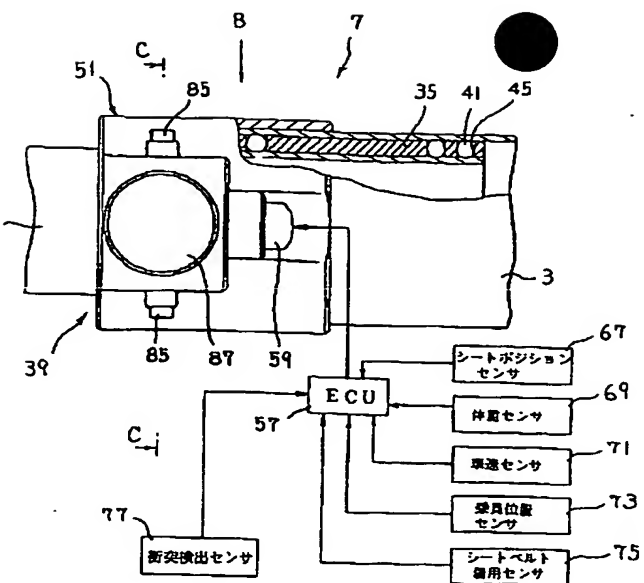
Drawing 1]



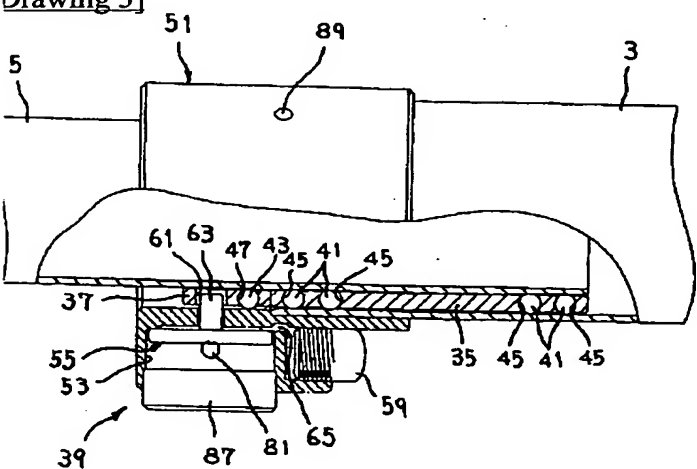
Drawing 7]



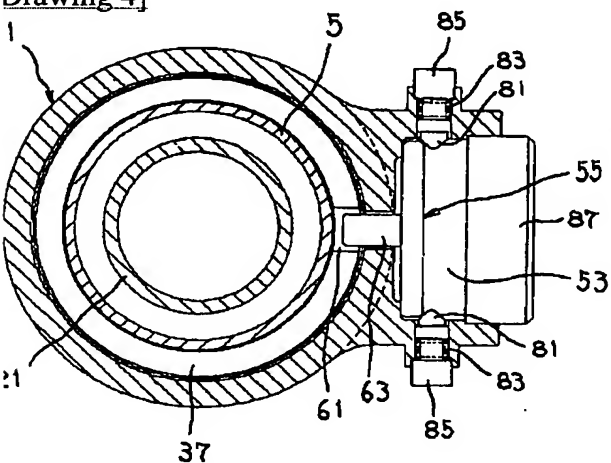
Drawing 2]



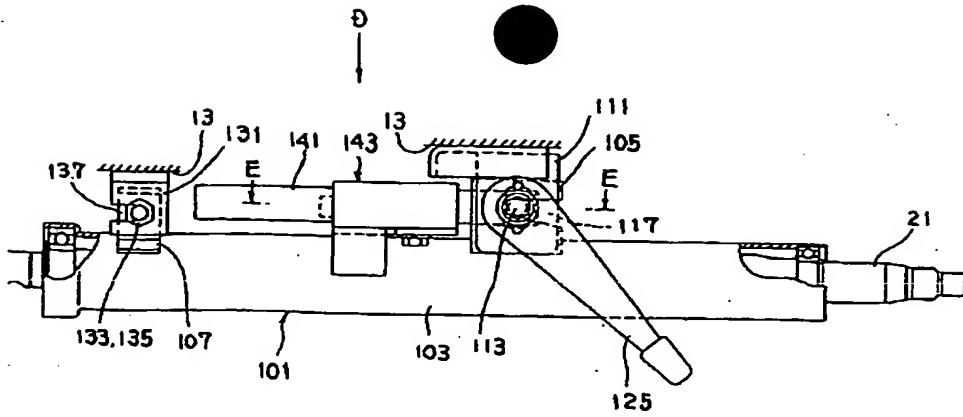
Drawing 3]



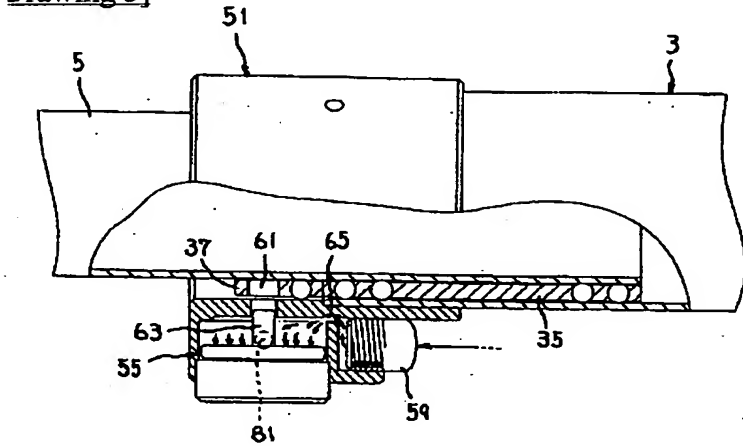
Drawing 4]



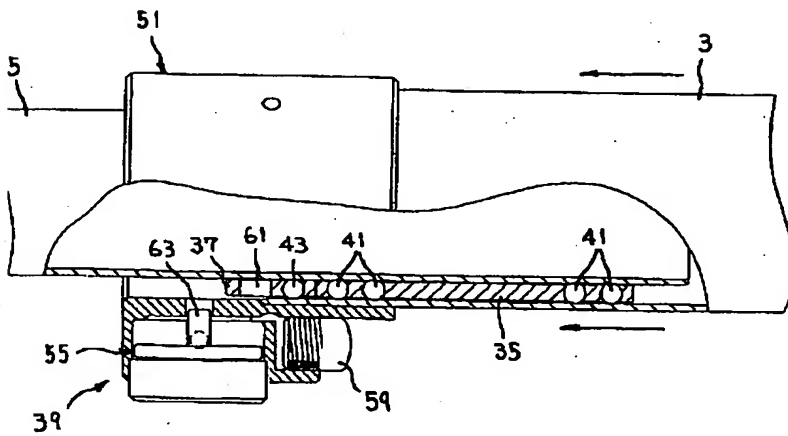
Drawing 10]



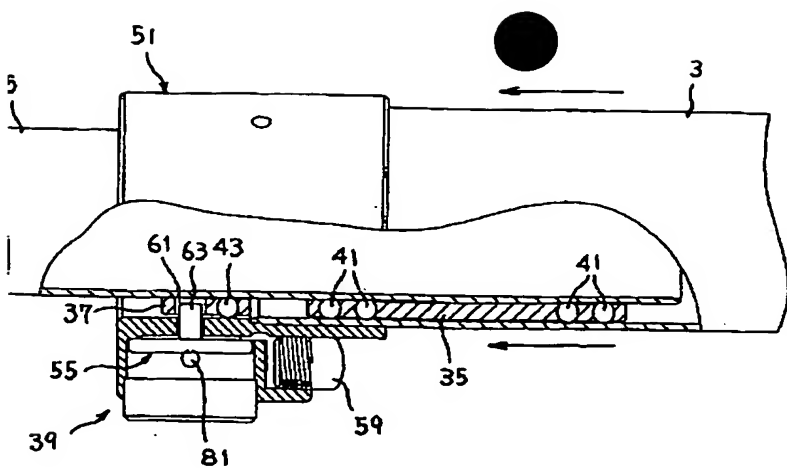
Drawing 5]



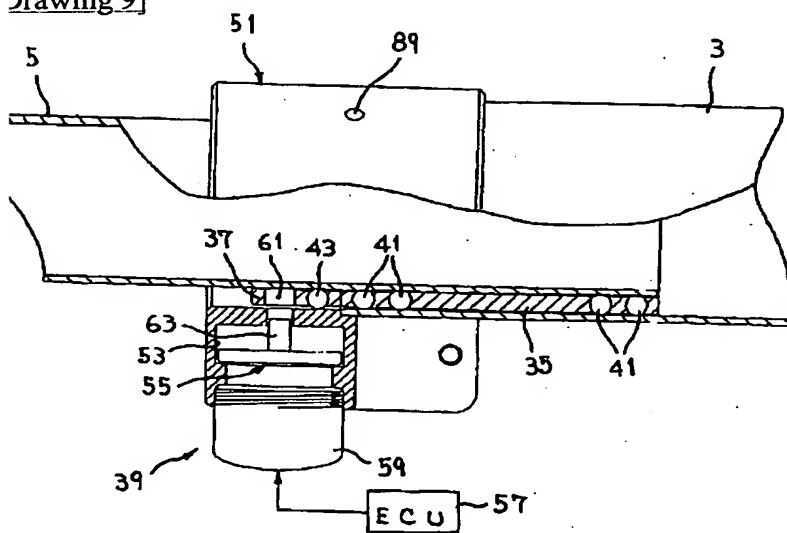
Drawing 6]



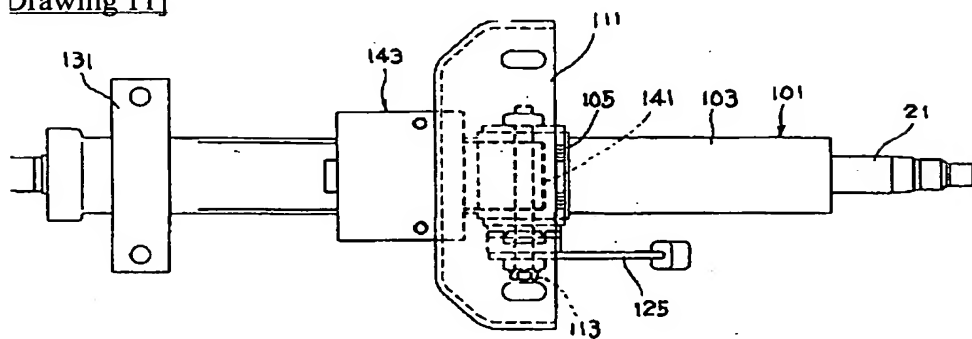
Drawing 8]



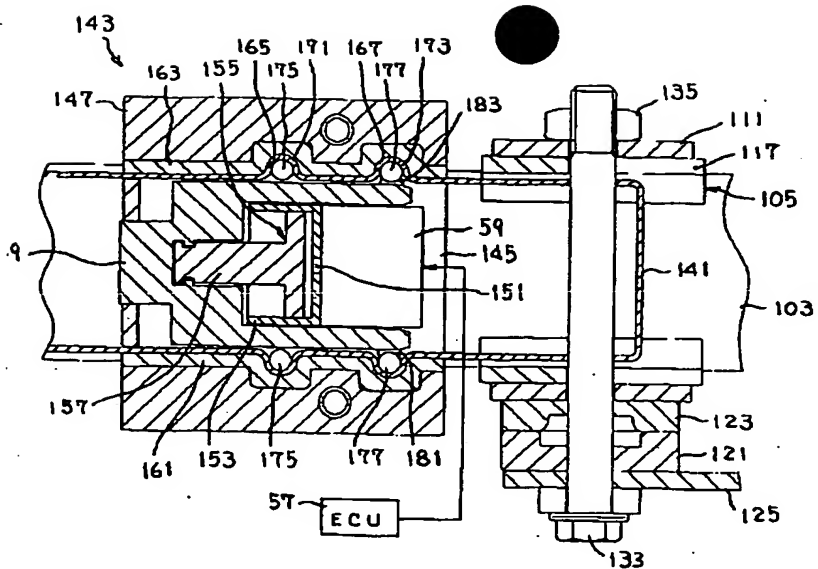
Drawing 9]



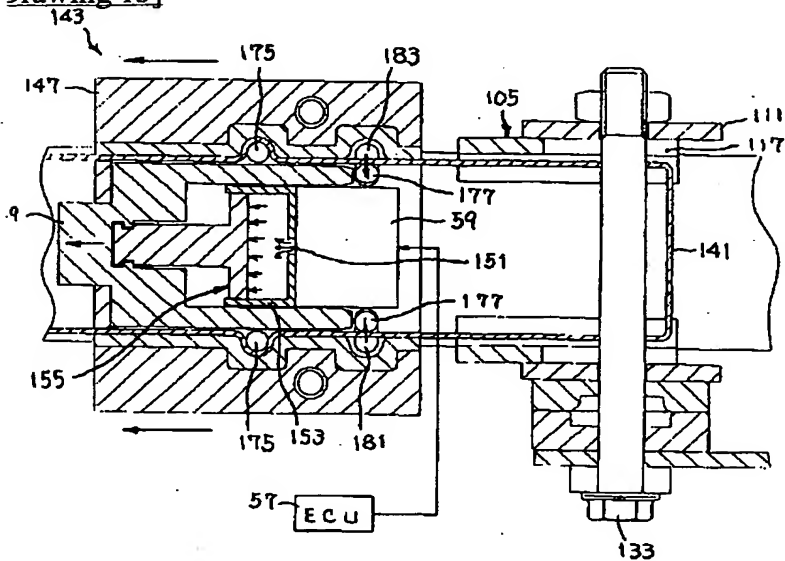
Drawing 11]



Drawing 12]



Drawing 13]



Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-67978

(P2002-67978A)

(43) 公開日 平成14年3月8日(2002.3.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 6 2 D 1/19		B 6 2 D 1/19	3 D 0 3 0
B 6 0 R 21/05		B 6 0 R 21/05	F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-259145(P2000-259145)

(22) 出願日 平成12年8月29日(2000.8.29)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 野村 哲生

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

(72) 発明者 佐藤 健司

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

(74) 代理人 100077919

弁理士 井上 義雄

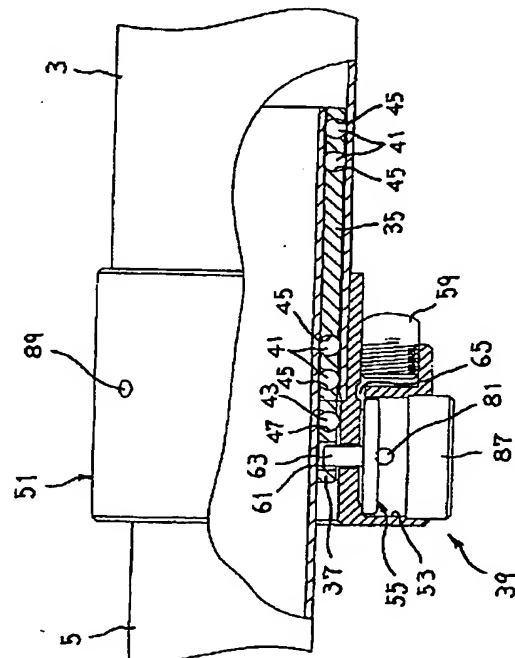
Fターム(参考) 3D030 DE05 DE24

(54) 【発明の名称】 衝撃吸収式ステアリングコラム装置

(57) 【要約】

【課題】 ステアリングコラムのコラプス荷重を衝突時点で切り換え、もって運転者の運動エネルギーの変化に拘わらず二次衝突時の衝撃吸収を可能とした衝撃吸収式ステアリングコラム装置を提供する。

【解決手段】 衝突エネルギー吸収機構7は、アウトコラム3とインナコラム5との間に介装された第1金属球保持筒35と、第1金属球保持筒35の前方に配設された第2金属球保持筒37と、第2金属球保持筒37の係止を行う保持筒係止装置39とを有している。保持筒係止装置39は、アウトコラム3に固着されたハウジング51と、ハウジング51内のシリンダ53に摺動自在に保持されたピストン55と、ハウジング51の後部にねじ込まれてECU57に点火制御されるインフレーター59等からなっている。第2金属球保持筒37には貫通孔61が形成されており、係止状態ではピストン55の中央に突設された係止ピン部63が嵌入している。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、

前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段と、

前記乗員あるいは前記車両の状態を検出する少なくとも一つの運転状態検出センサと、

車両の衝突を検出する衝突検出センサと、

この衝突検出センサが車両の衝突を検出した時点での前記運転状態センサの検出結果に基づき、前記エネルギー吸収量調整手段を駆動制御する電気的制御手段とを備えたことを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項2】車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、

前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段を備え、当該エネルギー吸収量調整手段がその作動源としてガス発生手段が発生するガスを用いることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衝撃吸収式ステアリングコラム装置に係り、詳しくは、ステアリングコラムのコラプス荷重を衝突時点で切り換える技術に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車が他の自動車や建造物等に衝突した場合、運転者が慣性でステアリングホイールに二次衝突することがある。近年の乗用車等では、このような場合における運転者の受傷を防止するべく、衝撃吸収式ステアリングシャフトや衝撃吸収式ステアリングコラム装置が広く採用されている。衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、運転者が二次衝突した際にステアリングコラムがステアリングシャフトと共に脱落するもので、通常はステアリングシャフトと同時にコラプスし、その際に衝突エネルギーの吸収が行われる。衝突エネルギーの吸収方式としては、特公昭46-35527号公報等に記載されたように、アウトコラムとインナコラムとの間に金属球を介装させ、コラプス時にアウトコラムの内周面やインナコラムの外周面に塑性溝を形成させるボール式や、特開平7-329796号公報等に記載されよう、アウトコラムとインナコラムとのいずれか一方に銅板等のエネルギー吸収部材を保持させ、いずれか他方に保持されたしごきピン等のしごき手段によりエネルギー吸収部材をしごきしごき式等が公知となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した衝撃吸収式ステアリングコラム装置では、所定のコラプス

2

荷重が作用した場合にステアリングコラムがコラプスするが、このことに起因して次のような問題が生じていた。通常、コラプス荷重は、標準的な体重の運転者が所定の速度でステアリングホイールに二次衝突した際の運動エネルギーを基に設定される。しかしながら、運転者が小柄な女性等である場合にはその運動エネルギーが当然に小さくなるため、このような運転者が同一速度でステアリングホイールに衝突してもステアリングコラムはコラプスせず、衝突エネルギーの吸収が全く行われなくなってしまふ。その結果、衝撃吸収式ステアリングコラム装置は所期の作用を果たすことができず、運転者が胸部や頭部に大きな衝撃を受ける虞があった。

【0004】このような問題に対処するべく、英国特許GB2340457Aでは、油圧シリンダ式の衝突エネルギー吸収手段を備え、電子制御手段が、車速センサや運転者体重センサ等から出力された運転パラメータに基づき目標コラプス荷重を算出して、衝突エネルギー吸収手段の油圧回路に設けられた電動弁の開閉量を調整することにより油圧シリンダの作動油流入抵抗を変化させてコラプス荷重を切り換えるものが提案されている。しかしながら、この装置においても、電子制御手段が目標コラプス荷重を算出するタイミングの点で、次のような問題を残していた。例えば、目標コラプス荷重は、衝突時点に各センサから入力した運転パラメータに基づいて算出することが望ましいが、電動弁や電磁アクチュエータを用いた場合にはこれが不可能となる。すなわち、電動弁や電磁アクチュエータはその構造上起動から作動が終了するまでに比較的長時間を要するため、衝突後に電子制御手段からの駆動電流が入力しても、車両の衝突時点から運転者の二次衝突時点までのごく短時間にコラプス荷重を切り換えることができないのである。そこで、当然のことながら、電子制御手段は衝突前に予めコラプス荷重を切り換えておくことになるが、各運転パラメータが運転状況に応じて刻々と変化することから、適正なコラプス荷重が得られない虞があった。本発明は、上記状況に鑑みなされたもので、ステアリングコラムのコラプス荷重を衝突時点で切り換え、もって運転者の運動エネルギーの変化に拘わらず二次衝突時の衝撃吸収を可能とした衝撃吸収式ステアリングコラム装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】そこで、請求項1の発明では、上記課題を解決するべく、車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段と、前記乗員あるいは前記車両の状態を検出する少なくとも一つの運転状態検出センサと、車両の衝突を検出する衝突検出センサと、この衝突検出センサが車両の衝突を検

出した時点での前記運転状態センサの検出結果に基づき、前記エネルギー吸収量調整手段を駆動制御する電氣的制御手段とを備えたものを提案する。

【0006】この発明では、電氣的制御手段は、例えば、衝突直後に各運転状態検出手段の検出結果に基づき運動エネルギーを算出してROMに記憶させておいたマップや演算式等から目標コラプス荷重を設定し、エネルギー吸収量調整手段のアクチュエータに駆動電流を出力する。

【0007】また、請求項2の発明では、車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段を備え、当該エネルギー吸収量調整手段がその作動源としてガス発生手段が発生するガスを用いるものを提案する。

【0008】この発明では、例えば、電氣的制御手段は、目標コラプス荷重の設定を終えると、ガス発生手段の点火剤に電流を出力し、同装置が発生したガスにコラプス荷重の切換機構を構成するピンやシリンダを駆動させる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明のいくつかの実施形態を図面を参照して説明する。図1は、第1実施形態に係るステアリング装置の車室側部分を示す側面図であり、同図中の符号1はコラプシブルコラムを示している。コラプシブルコラム1は、共に鋼管製のアウトコラム3およびインナコラム5と衝突エネルギー吸収機構7とを構成要素としており、アウトコラム3を保持するアップバコラムブラケット9とインナコラム5を保持するロアコラムブラケット11とを介して車体側メンバ13に取り付けられている。尚、本実施形態では、アップバコラムブラケット9と車体側メンバ13との間にはアルミ合金製のカプセル15が介装されており、所定値以上の衝撃荷重が作用すると、アップバコラムブラケット9がアウトコラム3と共に前方に離脱するようにしたが、カプセル方式以外の離脱機構を採用してもよい。

【0010】コラプシブルコラム1は、図示しないベアリングを介して、アップバステアリングシャフト21を回転自在に保持している。アップバステアリングシャフト21の上端にはステアリングホイール23が取り付けられる一方、下端にはユニバーサルジョイント25を介してロアステアリングシャフト27が連結されている。図1中で、符号29はステアリングコラム1の上部を覆うコラムカバーを示し、符号31は車室とエンジンルームとを区画するダッシュボードを示し、符号33はコラプシブルコラム1のチルト操作に供されるチルトレバーを示している。尚、アップバステアリングシャフト21には、樹脂インジェクションやセレーション楕円嵌合等による

公知の衝突エネルギー吸収機構が形成されており、運転者の二次衝突時に短縮しながら衝突エネルギーを吸収する。

【0011】このステアリング装置では、運転者がステアリングホイール23を回転させると、アップバステアリングシャフト21およびロアステアリングシャフト27を介して、その回転力が図示しないステアリングギヤに伝達される。ステアリングギヤ内には、回転入力を直線運動に変換するラックアンドピニオン機構等が内蔵されており、タイロッド等を介して車輪の舵角が変動して操舵が行われる。尚、ステアリングギヤには、ラックアンドピニオン式その他、ボールスクリュウ式やウォームローラ式等、種々の形式が公知である。

【0012】図2は図1中の拡大A矢視図であり、図3は図2中のB矢視図であり、図4は図2中のC-C断面図である。これらの図に示したように、衝突エネルギー吸収機構7は、アウトコラム3とインナコラム5との間に介装された第1金属球保持筒35と、この第1金属球保持筒35の前方に配設された第2金属球保持筒37と、第2金属球保持筒37の係止を行う保持筒係止装置39とを主要構成部材としている。

【0013】第1金属球保持筒35および第2金属球保持筒37は、共に合成樹脂や焼結合金等を素材としており、それぞれに鋼球41、43を回転自在に保持する鋼球保持孔45、47を有している。本実施形態の場合、第1金属球保持筒35と第2金属球保持筒37とは図示しない係合爪により所定の係合力で結合しているが、樹脂製剪断ピン等により結合されていてもよい。

【0014】鋼球41、43は、その外径がアウトコラム3とインナコラム5との間隙より所定量大きく設定されており、アウトコラム3とインナコラム5とが軸方向に相対移動する際に両コラム3、5の内周面や外周面に塑性溝を形成する。第1金属球保持筒35側の鋼球保持孔45と第2金属球保持筒37側の鋼球保持孔47とは回転方向で角度位相が異なっており、両鋼球41、43は互いに異なった角度位置に塑性溝を形成する。

【0015】保持筒係止装置39は、アウトコラム3に固着されたアルミ合金や合成樹脂を素材とするハウジング51と、ハウジング51内のシリンダ53に摺動自在に保持されたピストン55と、ハウジング51の後部にねじ込まれてECU（電子制御装置）57に点火制御される電気点火式ガス発生装置（以下、インフレータと記す）59等からなっている。第2金属球保持筒37には貫通孔61が形成されており、図3の係止状態では、この貫通孔61にピストン55の中央に突設された係止ピン部63が嵌入している。図2中、符号65はハウジング51に形成されたガス通路を示しており、インフレータ59とピストン55の前面とを連絡している。

【0016】ECU57には、シートポジションセンサ67の他、体重センサ69、車速センサ71、乗員位置センサ73、シートベルト着用センサ75等、少なくとも

も一つの運転状態検出センサと、衝突検出センサ77とが接続されている。衝突検出センサ77は、SRSエアバックシステム等に用いられるものを流用してもよいし、SRSエアバックシステムから直に検出信号を受けられるようにしてもよい。また、衝突検出センサ77の衝突信号に、運転手の状況（シートベルト着用状態、体重、位置）や車速の検出信号を併用し、検出精度を向上させるようにしてもよい。

【0017】ハウジング51には、コーン状の先端がピストン55の後面に係合する一対の移動防止ピン81と、移動防止ピン81をピストン55側に付勢するコイルスプリング83とが保持されており、ピストン55が不用意に移動しないように係止状態に保持している。図中、符号85で示した部材はコイルスプリング83を保持するブラグ、符号87で示した部材はピストン55の脱落を防止するブラグであり、共にハウジング51に圧入・固着されている。

【0018】本実施形態の場合、ハウジング51には位置決め突起89が形成されており、この位置決め突起89の内側端がアウトコラム3に形成された係止孔（図示せず）に嵌入することにより、ハウジング51のアウトコラム3に対する位置決めおよび回転防止がなされる。尚、アウトコラム3へのハウジング51の固定にあたっては、ハウジング51をその内径がアウトコラム3の外径より所定量小さい円筒形状としたうえで、アウトコラム3に圧入する方法を採ってもよい。

【0019】以下、第1実施形態の作用を述べる。自動車が走行中に他の自動車や路上の障害物に衝突すると、ECU57には、衝突検出センサ77からの衝突信号と、前述した運転状態検出センサ67、69、71、73、75からの各種運転状態パラメータとが入力される。この際、運転者の体重が比較的大きい場合や、運転者の体重が比較的小きくても車速が大きい場合、衝突時における運転者の運動エネルギーが大きくなる。そのため、ECU57は、ROM内に記憶したマップあるいは所定の演算式に基づき目標コラプス荷重を大きく設定し、保持筒係止装置39のインフレーター59に点火電流を供給する。

【0020】ECU57から点火電流が供給されると、インフレーター59がごく短時間に大量の窒素ガスを発生させ、その窒素ガスがガス通路65を通過してピストン55の前面に流入する。すると、ピストン55は、図5に示したように、コイルスプリング83に付勢された移動防止ピン81を押しつけて瞬時に後退し、ピストン55の係止ピン部63と第2金属球保持筒37の貫通孔61との係合が外れて解除状態となる。

【0021】一方、自動車の衝突時には、運転者が慣性によってステアリングホイール23に二次衝突し、その衝撃によって先ずアップコラムブラケット9がアウトコラム3と共に前方に脱落する。その後、運転者の運動エ

ネルギによりステアリングホイール23が前方に押し付けられ、図6に示したように、インナコラム5がアウトコラム3内に進入することでコラプシブルコラム1がコラプスを開始する。尚、上述した保持筒係止装置39の作動はごく短時間で行われるため、コラプシブルコラム1がコラプスを開始する時点においては、ピストン55と第2金属球保持筒37との係合は完全に外れて解除状態となっている。

【0022】コラプシブルコラム1がコラプスを開始する際、本実施形態では、第1金属球保持筒35と第2金属球保持筒37とが連結されているため、両金属球保持筒35、37は一体となって、インナコラム5の移動量の半分の移動量をもって、アウトコラム3とインナコラム5との間を前進する。これにより、アウトコラム3の内周面とインナコラム5の外周面とには、第1金属球保持筒35側の鋼球41と第2金属球保持筒37側の鋼球43とによる塑性溝がそれぞれ形成され、比較的大きな衝撃エネルギーの吸収が実現されることになる。図7はアウトコラム3の移動ストロークとコラプス荷重との関係を示すグラフであり、同図中の実線はこの際（大コラプス荷重時）の試験結果を示している。

【0023】また、運転者が比較的小さい小柄な女性等の場合、衝突時における運転者の運動エネルギーは比較的小さくなる。そのため、ECU57は目標コラプス荷重を小さく設定し、インフレーター59に点火電流を供給せず、図3に示したように、ピストン55の係止ピン部63が第2金属球保持筒37の貫通孔61と係合した係止状態のままとなる。

【0024】この状態で運転者がステアリングホイール23に二次衝突すると、上述した場合と同様のプロセスにより、アウトコラム3が脱落した後、コラプシブルコラム1がコラプスを開始する。この際、第2金属球保持筒37がピストン55により係止されているため、図8に示したように、第1金属球保持筒35と共に後退できず（係止爪等による係合力に打ち勝って両金属球保持筒35、37が分離し）、第1金属球保持筒35側の鋼球41による塑性溝のみが形成され、衝撃エネルギーの吸収量が比較的小さくなる。その結果、運転者が小柄な女性等であっても、コラプシブルコラム1のコラプスが円滑に行われ、運転者の胸部や頭部に大きな衝撃が加わることがなくなる。図7中の破線はこの際（小コラプス荷重時）の試験結果を示しており、小コラプス荷重が大コラプス荷重に対して有意に小さくなることが判る。

【0025】図9は、本発明の第2実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。第2実施形態は、上述した第1実施形態と略同様の構成を採っているが、保持筒係止装置39の構成が異なっている。すなわち、本実施形態では、第1実施形態とは逆に、初期状態においてピストン55と第2金属球保持筒37とが係合しておらず、インフレーター59の作動時にピストン55

が前進して係止ピン部63が貫通孔61と係合するようになっている。第2実施形態の作用は、ECU57が低コラプス荷重時に点火電流をインフレータ59に供給する以外、第1実施形態と全く同様である。

【0026】図10は、本発明の第3実施形態に係る衝撃吸収式ステアリングコラム装置を示す側面図であり、図11は同装置を示す平面図（図10中のD矢視図）であり、図12は図10中の拡大E-E断面図である。これらの図に示したように、ステアリングコラム101は、銅管製のコラムチューブ103の略中央部に銅板製のアップバディスタンスブラケット（以下、アップブラケットと略称する）105を溶接接合し、同前部（図10、図11中の左方）にこれも銅板製のロアディスタンスブラケット（以下、ロアブラケットと略称する）107を溶接接合することにより製作されている。

【0027】アップブラケット105は、車体側メンバ13に固着された鋼板溶接構造品のチルトブラケット111に挟持されており、チルトブラケット111を貫通するチルトボルト113とナット115とにより所定の締結力で挟圧・固定されている。アップブラケット105には後方に開口する略U字形の切欠き117が形成されており、チルトボルト113はこの切欠き117の前端側に嵌挿されている。図12において符号121、123で示した部材は公知のチルトカムであり、ステアリングコラム101の所定角度での固定に供される。また、符号125で示した部材はチルトカム121を回転駆動するチルトレバーであり、符号127で示した部材はチルトボルト113の頭部とチルトレバー125との間に介装されたスラスト軸受である。

【0028】一方、ロアブラケット107は、車体側メンバ13に固着された鋳造品のピボットブラケット131に挟持されており、ピボットブラケット131を貫通するピボットボルト133とナット135とにより固定されている。ピボットブラケット131には前方に開口する略U字形の切欠き137が形成されており、ピボットボルト133はこの切欠き137の後端側に嵌挿されている。尚、ステアリングコラム101は、ピボットボルト133を軸に揺動可能となっており、チルトレバー125を操作することにより運転者は所定の範囲でステアリングホイール23の上下位置を調整することがで

【0029】本実施形態の場合、衝突エネルギー吸収手段は、チルトボルト113に保持されたエネルギー吸収プレート141と、ステアリングコラム101に固着された可変しこぎ装置143とから構成されている。エネルギー吸収プレート141は、前方に開いた略U字形の鋼板であり、後端部近傍をチルトボルト113が貫通している。

【0030】可変しこぎ装置143は、図12に示したように、コラムチューブ103に溶接された鋼板プレス

成形品のベースプレート145と、ベースプレート145にボルト締めされたハウジング147と、ハウジング147内に摺動自在に保持されたスライドブロック149と、ハウジング147に保持されてECU57に点火制御されるインフレータ59と、インフレータ59に連通する貫通孔151が穿設されたシリンダ153と、シリンダ153内に摺動自在に保持されたピストン155等から構成されている。

【0031】ピストン155は、前面中央部にロッド部157が突設されており、ロッド部157の先端がスライドブロック149に係合・連結されている。尚、ECU57には、第1実施形態と同様に、シートポジションセンサ73の他、体重センサ74、車速センサ75、乗員位置センサ76、シートベルト着用センサ77等、少なくとも一つの運転状態検出センサと、衝突検出センサ77とが接続されている。

【0032】ハウジング147には、スライドブロック149の両側面に隣接して、左右一対のガイドプレート161、163が保持されており、エネルギー吸収プレート141はこれらガイドプレート161、163とスライドブロック149との間に嵌挿されている。両ガイドプレート161、163は、略中央部と後部との内側にそれぞれU字状凹部165、167を有しており、これらU字状凹部165、167にエネルギー吸収プレート141に形成された前後のU字曲げ部171、173が嵌入している。

【0033】エネルギー吸収プレート141には、前部U字曲げ部171に固定側しこぎピン175が嵌入する一方、後部U字曲げ部173に移動側しこぎピン177が嵌入している。ハウジング147には移動側しこぎピン177を保持する左右一対の長孔181、183が形成されており、これら長孔181、183内を移動側しこぎピン177が左右方向に所定量移動可能となっている。

【0034】以下、第3実施形態の作用を説明する。第3実施形態の場合、衝突時における運転者の運動エネルギーが大きい場合、ECU57は目標コラプス荷重を小さく設定し、インフレータ59に点火電流を供給しない。これにより、ピストン155に連結されたスライドブロック149は後退したままとり、その後部側面が移動側しこぎピン177の内側に位置することによって、移動側しこぎピン177の内側への移動を規制することになる。

【0035】この状態で運転者が慣性によってステアリングホイール23に二次衝突すると、その衝撃によって、アップブラケット105がチルトブラケット111から前方に離脱する一方、ロアブラケット107がピボットブラケット131から前方に離脱し、ステアリングコラム101が脱落して前進を始める。そして、ステアリングコラム101の前進に伴って、車体メンバ3側の

チルトボルト113に保持されたエネルギー吸収プレート141に対して、ステアリングコラム101側の可変しごき装置143が前進する。

【0036】すると、エネルギー吸収プレート141では、U字状凹部165と固定側しごきピン175との間に嵌入した前部U字曲げ部171と、U字状凹部167と移動側しごきピン177との間に嵌入した後部U字曲げ部173とが前進することになる。その結果、エネルギー吸収プレート141は左右4箇所であらゆるしごきピン175、177に順次巻き回されるかたちでしごかれ、比較的大きな衝突エネルギーの吸収が実現される。

【0037】一方、運転者が比較的体重の小さい小柄な女性等の場合、衝突時における運転者の運動エネルギーが比較的小さくなる。すると、ECU57は、インフレーター59に点火電流を供給する。ECU57から点火電流が供給されると、インフレーター59がごく短時間に大量の窒素ガスを発生させ、その窒素ガスがシリンダ153の貫通孔151からピストン55の後部に流入する。これにより、図13に示したように、ピストン155がスライドブロック149と共に瞬時に前進し、移動側しごきピン177は長孔181、183内を自由に移動可能となる。

【0038】この状態で自動車が他の自動車や路上の障害物に衝突すると、上述した場合と同様のプロセスにより、ステアリングコラム101が脱落して前進し、エネルギー吸収プレート141に対して可変しごき装置143が前進する。ところが、この場合には移動側しごきピン177がスライドブロック149により拘束されていないため、エネルギー吸収プレート141の後部U字曲げ部173は、U字状凹部167から前進・離脱する際に移動側しごきピン177を内側に押圧して移動させ、しかる後に消失する。

【0039】その結果、エネルギー吸収プレート141は左右2箇所の固定側しごきピン175だけにしごかれることになり、衝突エネルギーの吸収量が小さくなると共に、運転者が小柄な女性等であっても、ステアリングコラム101の前進が円滑に行われ、運転者の胸部や頭部に大きな衝撃が加わることがなくなるのである。

【0040】以上で具体的実施形態の説明を終えるが、本発明の態様は上記実施形態に限られるものではない。例えば、第1実施形態では、第2金属球保持筒をピストンによりアウトコラムに係合させて、第1金属球保持筒と第2金属球保持筒とを分離させてコラプス荷重を2段階に変化させるようにしたが、インフレーターやピストン、金属球保持筒等を複数組設けることでコラプス荷重を3段階以上に変化させることが可能である。その他、ステアリングコラム装置および吸収エネルギー可変手段の具体的構成等についても、本発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0041】

【発明の効果】以上述べたように、請求項1の発明では、車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段と、前記乗員あるいは前記車両の状態を検出する少なくとも一つの運転状態検出センサと、車両の衝突を検出する衝突検出センサと、この衝突検出センサが車両の衝突を検出した時点で前記運転状態検出センサの検出結果に基づき、前記エネルギー吸収量調整手段を駆動制御する電氣的制御手段とを備えるようにしたため、例えば、衝突直後に各運転状態検出手段の検出結果に基づき運動エネルギーを算出してROMに記憶させておいたマップや演算式等から目標コラプス荷重を設定し、エネルギー吸収量調整手段のアクチュエータに駆動電流を出力することで、衝突時における適正なコラプス荷重を得ることが可能となる。

【0042】また、請求項2の発明では、車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記衝突エネルギー吸収手段による前記二次衝突エネルギーの吸収量を変化させるエネルギー吸収量調整手段と、前記乗員あるいは前記車両の状態を検出する少なくとも一つの運転状態検出センサと、前記エネルギー吸収量調整手段を前記運転状態検出センサの検出結果に基づき駆動制御する電氣的制御手段とを備え、前記エネルギー吸収量調整手段がその作動源として電気点火式ガス発生手段が発生するガスを用いるようにしたため、例えば、電氣的制御手段が、電気点火式ガス発生手段の点火剤に電流を出力して同装置が発生したガスにコラプス荷重の切換機構を構成するピストン等を駆動させることで、コラプス荷重の切換が瞬時に行われるようになり、衝突後に最適なコラプス荷重を設定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態に係るステアリング装置の車室側部分を示す側面図である。

【図2】図1中の拡大A矢視図である。

【図3】図2中のB矢視図。

【図4】図2中のC-C断面図である。

【図5】大コラプス荷重時における保持筒係止装置の作動を示す説明図である。

【図6】大コラプス荷重時における衝突エネルギー吸収機構の作動を示す説明図である。

【図7】アウトコラムの移動ストロークとコラプス荷重との関係を示すグラフである。

【図8】少コラプス荷重時における衝突エネルギー吸収機構の作動を示す説明図である。

【図9】第2実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。

【図10】第3実施形態に係る衝撃吸収式ステアリング

コラム装置を示す側面図である。

【図11】図10中のD矢視図である。

【図12】図10中の拡大E-E断面図である。

【図13】少コラプス荷重時における可変しごき装置の作動を示す説明図である。

【符号の説明】

1・・・コラプシブルコラム
3・・・アウトコラム
5・・・インナコラム
7・・・衝突エネルギー吸収機構
21・・・アッパステアリングシャフト
35・・・第1金属球保持筒
37・・・第2金属球保持筒
39・・・保持筒駆動装置
41, 43・・・鋼球
55・・・ピストン
57・・・ECU
59・・・インフレータ
67・・・シートポジションセンサ

* 69・・・体重センサ

71・・・車速センサ

73・・・乗員位置センサ

75・・・シートベルト着用センサ

77・・・衝突検出センサ

101・・・ステアリングコラム

103・・・コラムチューブ

105・・・アッパディスタンスブラケット

107・・・ロアディスタンスブラケット

10 111・・・チルトブラケット

113・・・チルトボルト

131・・・ピボットブラケット

141・・・エネルギー吸収プレート

143・・・可変しごき装置

149・・・スライドブロック

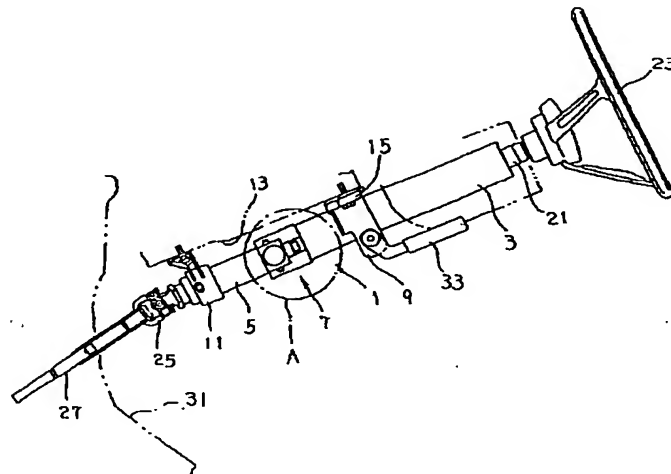
155・・・ピストン

175・・・固定側しごきピン

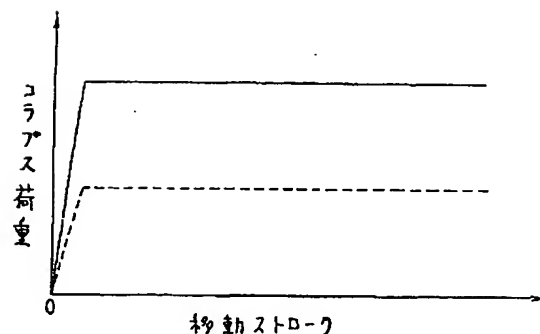
177・・・移動側しごきピン

*

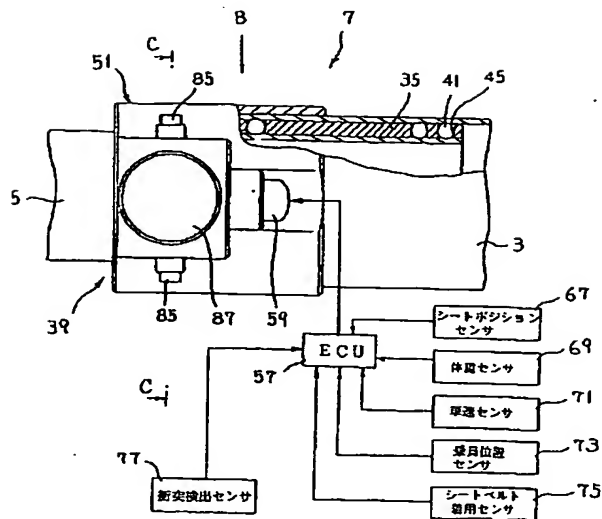
【図1】



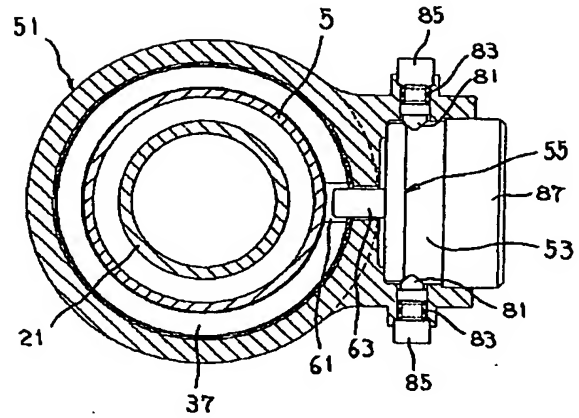
【図7】



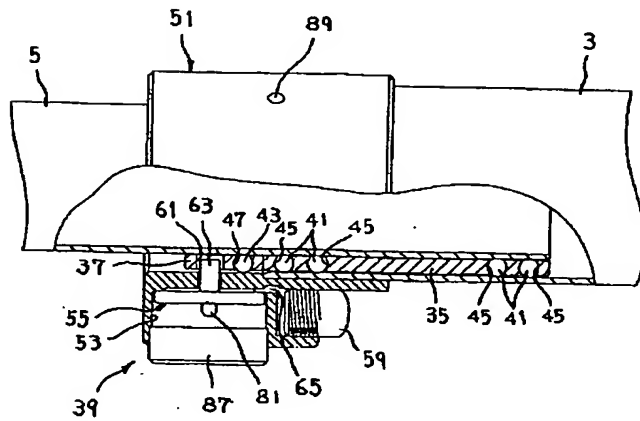
【圖2】



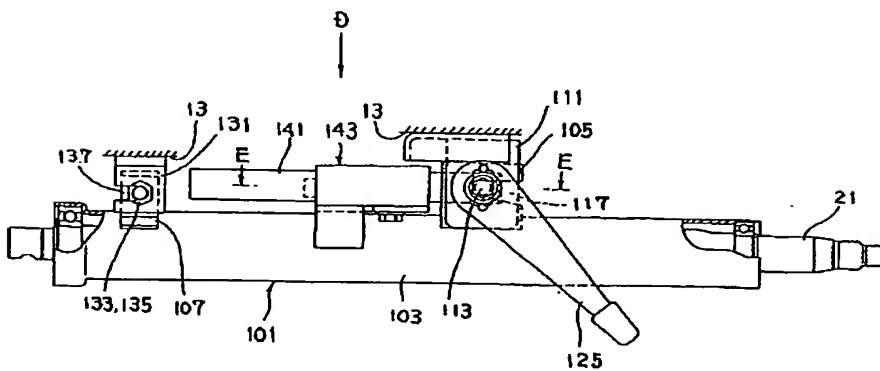
【圖4】



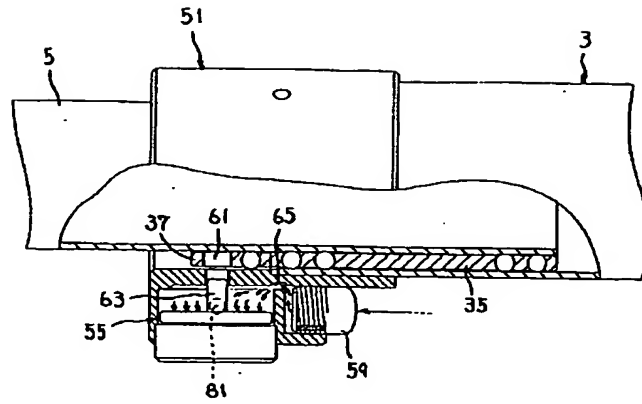
【圖 3】



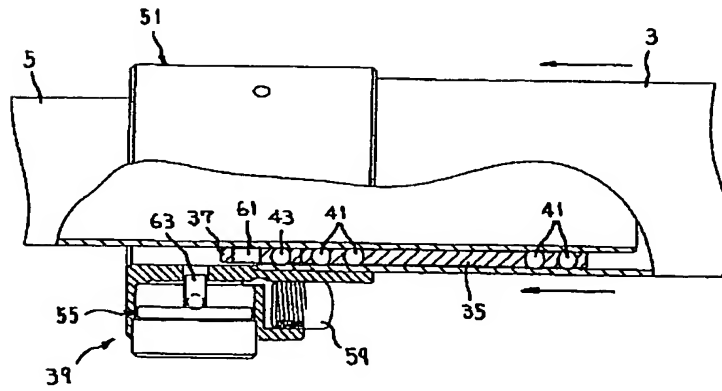
【圖 10】



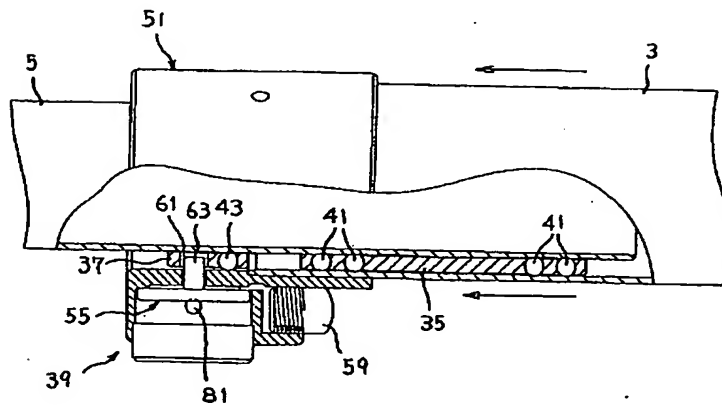
【図5】



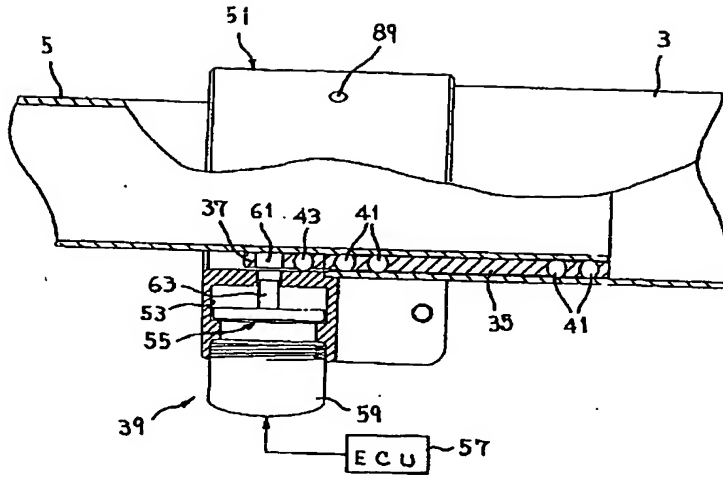
【図6】



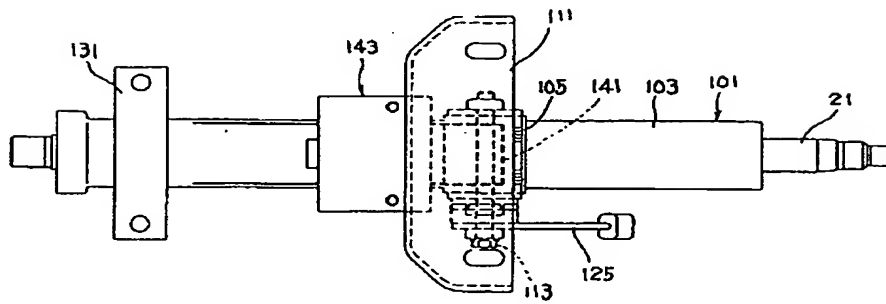
【図8】



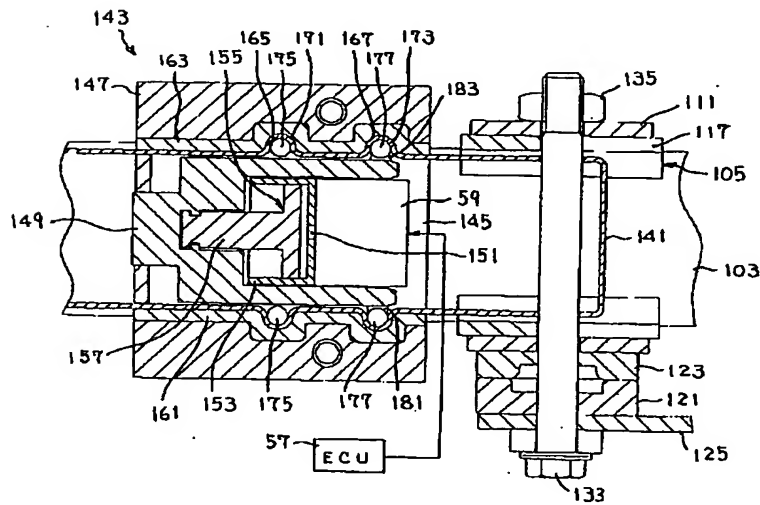
【図9】



【図11】



【図12】



[illegible]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.